

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010051625 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1994-319336/ 199440

Neutral particle injector with increased ion current density - including  
ion sources with at least two electrodes, toroidal coil and acceleration  
means, etc

Patent Assignee: TOSHIBA KK (TOKE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
-----------	------	------	-------------	------	------	------

JP 6242273	A	19940902	JP 9323900	A	19930212	199440 B
------------	---	----------	------------	---	----------	----------

Priority Applications (No Type Date): JP 9323900 A 19930212

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

JP 6242273	A	5	G21B-001/00		
------------	---	---	-------------	--	--

Abstract (Basic): JP 6242273 A

The injector comprises ion sources with at least two electrodes  
each, a toroidal coil and an acceleration part with at least two  
electrodes so that ion beam drawn out of the ion sources can be  
injected in the acceleration part after bending in a magnetic field  
generated by the toroidal coil.

ADVANTAGE - The current density of ions guided into a neutralising  
cell is greatly increased.

Dwg.1/10

Derwent Class: K08; X14

International Patent Class (Main): G21B-001/00

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-242273

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

G 2 1 B 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

U 9014-2G

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-23900

(22)出願日 平成5年(1993)2月12日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 斎藤 房男

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

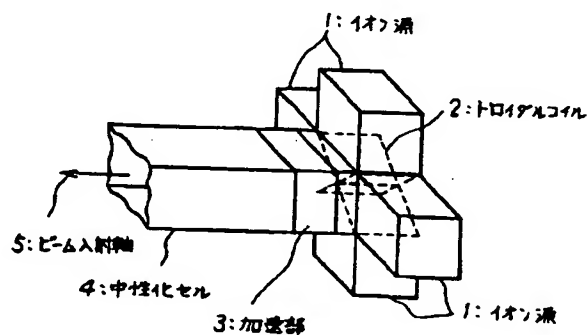
(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

(54)【発明の名称】 中性粒子入射装置

(57)【要約】

【目的】 中性化セルに導入されるイオンの電流密度を大幅に増加し中性化セルをはじめとして全ての機器を小型化できる中性粒子入射装置を提供する。

【構成】 少なくとも2枚の電極を有する複数のイオン源1と、トロイダルコイル2と少なくとも2枚の電極を有する加速部3とを備え、イオン源から引き出されるイオンビームがトロイダルコイルの作る磁場により曲げられて加速部に入射するように構成する。



て全ての機器のサイズが大きくなる問題があった。

【0009】そこで、本発明は、中性化セルに導入されるイオンの電流密度を大幅に増加し中性化セルをはじめとして全ての機器を小型化できる中性粒子入射装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達するために、本発明の中性粒子入射装置は、少なくとも2枚の電極を有する複数のイオン源と、トロイダルコイルと少なくとも2枚の電極を有する加速部とを備え、イオン源から引き出されるイオンビームがトロイダルコイルの作る磁場により曲げられて加速部に入射するように構成する。

【0011】

【作用】このように構成した中性粒子入射装置は、複数のイオン源から引き出されるイオンビームがトロイダルコイルの作る磁場によって同方向に曲げられて加速部に入射し互いに重畳し加速されるので中性化セルに導入されるイオンの電流密度を増加することができる。

【0012】

【実施例】以下、上述のような考え方に基づく本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0013】図1は、本発明による中性粒子入射装置の構成を示すものである。すなわち、図1において、1はイオン源、2はトロイダルコイル、3は加速部、4は中性化セル、5はビーム入射軸である。図2は、図1におけるイオン源1の1例を示す詳細図である。図2において、1aはアークチャンバ、1bはフィラメント、1cはガス導入ポート、1dはプラズマ電極、1eは引き出し電極、1fはイオンビームである。図3は、図1におけるトロイダルコイル2の詳細図である。図4は、図1における加速部の詳細図である。図4において、3aは加速電極、3bは接地電極、3cは絶縁物である。

【0014】かかる構成において、図2において、アークチャンバ1aにガス導入ポート1cから水素などのガスが導入され、フィラメント1bに電流が通電されて、フィラメント1bとアークチャンバ1aの間に電圧が印加されるとアーク放電が生じてアークチャンバ1a内にプラズマが生成される。プラズマ電極1dと引き出し電極1eの間に印加された電圧によりプラズマ中の例えば負イオンが引き出されイオンビーム1fとなって、図3におけるトロイダルコイル2に入射する。図3において、図示されない電源により矢印方向に電流*i*が流され磁場*B*<sub>t</sub>が発生する。図3において、トロイダルコイル2の形状は、矩形で表現しているが、イオンビーム1fの偏向方向を最適化するために任意の形状とすることができる。また図上では中心導体を共用しているが中心導体は、各コイルに独立に持たせても良い。イオン源より引き出されたイオンビーム1fは、磁場*B*<sub>t</sub>により力を受けて図上左側に位置する加速部3に入射する。図4に

において、加速部3に入射したイオンビーム1fは、その一部が加速電極3aにぶつかりながらも、大部分は図示されない電源により加速電極3aと接地電極3bに印加された電圧によって集束されつつ加速されて、図1における中性化セル4に導入される。

【0015】上述したように、本実施例では、複数のイオン源1から引き出されるイオンビーム1fがトロイダルコイル2の作る磁場によって同方向に曲げられて加速部3に入射し互いに重畳し加速されるので中性化セル4に導入されるイオンの電流密度を増加することができる。従って、中性化セル4の入り口の面積を減少することができるため中性化セル4の長さを短くすることができる。

【0016】図5は、本実施例を用いた中性粒子入射装置の全体構成図である。図5において、6は偏向磁石、7はビームダンプ、8はクライオポンプ、9は真空容器、10は隔壁である。中性化セル4に導入されるイオンビームのサイズが縮小したため、中性化セル4の他にもこれに比例して偏向磁石6、ビームダンプ7も小型になり、1台の真空容器9に全ての機器を収納することができる。ただし、中性化セル4内のガスの綿密度を確保するために真空容器9を仕切る隔壁10が必要であるが、これは薄い金属性の板で容易に構成できる。

【0017】図3において、トロイダル磁場*B*<sub>t</sub>は、トロイダルコイル2により発生したが、他の手段で発生させることもできる。例えば図6に示すように鉄心2aとコイル2bを用いてもよいし、図7のように永久磁石2cを用いても可能である。

【0018】図2に示したイオン源1の2枚の電極1d、1eは、例えば、従来よく採用されている直径10mm程度の小口径の多数の穴を有する板で構成してビームが効率的に引き出されるようにし、図4に示した加速部3の2枚の電極3a、3bは、前記イオン源の電極1d、1eの穴より2倍以上大きな多数の穴で構成して加速部3に入射するイオンビームが効率的に透過できるように構成する。このように構成すれば、加速部に入射するイオンビームの量を大きく損なうことなくイオンの電流密度を増加することができる。なお、図において、フィラメントによるアーク放電を用いたイオン源を示したが、高周波放電などによるイオン源の場合にも同様である。また、引き出すイオンとしては、負イオンはもちろん正イオンであっても同様に構成することができる。

【0019】イオンビームの走る距離が長いほど、途中で中性化するなどして失われる量が増加するためイオンビームの走行距離は極力短いことが望ましい。このためには例えば加速部をトロイダルコイルに近づけるのが良い。この場合、図3において、例えばトロイダルコイル2が作る磁場*B*<sub>t</sub>を弱くしてイオンビーム1fの1部がトロイダルコイル2の中心導体に極力近づくようにする。このときイオンビーム1fの1部は、トロイダルコ

イル2の加速部3側の導体に衝突する。この場合トロイダルコイル2は、コイル導体内部または側面に冷却流体通路を有する良熱伝導性または高融点のむき出しの金属で構成することができる。かつトロイダルコイル2は、イオン源1及び加速部3から絶縁を施して支持しイオンビームの持つ電荷が迷走電流とならないよう例えば1カ所から引き出し外部抵抗などに流れるように構成する。イオン源と加速部を絶縁しこの間に電圧を印加することによりトロイダルコイル部から出てくるイオンビームを効果的に加速部に引き込むことが期待できる。

【0020】また図1においては、4台のイオン源をビーム入射軸5の周囲に配置しているが、更に多くのイオン源を配置することもできるし、図上1台のイオン源の位置を排気ポートとして3台のイオン源から出てくるガスをより効果的に排気するようにも構成できる。

【0021】また図1においては、4台のイオン源をビーム入射軸5に直行する平面内に配置しているが、ビーム入射軸5を中心軸とする円錐または角錐の側面上に複数のイオン源を配置することもできる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば中性粒子入射装置を少なくとも2枚の電極を有する2台以上のイオン源と、トロイダルコイルと少なくとも2枚以

上の電極を有する加速部とを備え、イオン源から引き出されるイオンビームがトロイダルコイルの作る磁場により曲げられて加速部に入射するように構成するので、中性化セルに導入されるイオンの電流密度を大幅に増加し中性化セルをはじめとして全ての機器を小型化することのできる中性粒子入射装置を提供することできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による中性粒子入射装置の実施例を示す構成図

10 【図2】実施例のイオン源を示す構成図

【図3】実施例のトロイダルコイルを示す詳細図

【図4】実施例の加速部を示す詳細図

【図5】実施例を用いた中性粒子入射装置の全体構成図

【図6】実施例のトロイダル磁場を作る他の手段を表す説明図

【図7】トロイダル磁場をつくる更に他の手段を示す図

【図8】従来の中性粒子入射装置の構成図

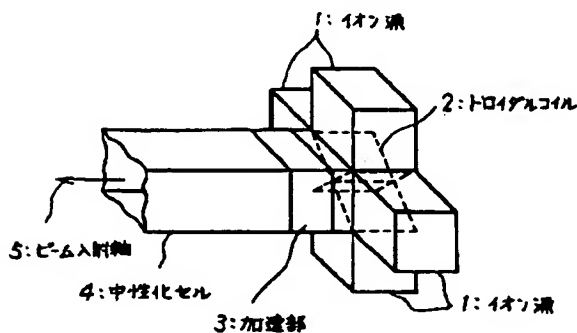
【図9】従来の中性粒子入射装置のイオン源詳細図

【図10】従来の中性粒子入射装置の全体構成図

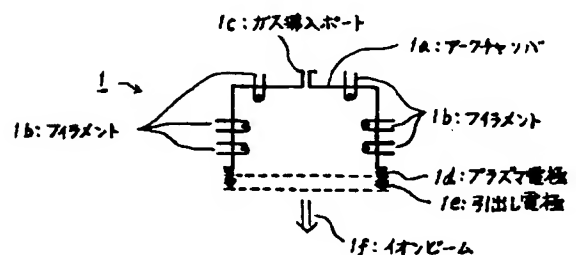
20 【符号の説明】

1：イオン源                      2：トロイダルコイル  
3：加速部                        4：中性化セル

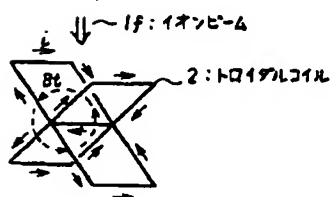
【図1】



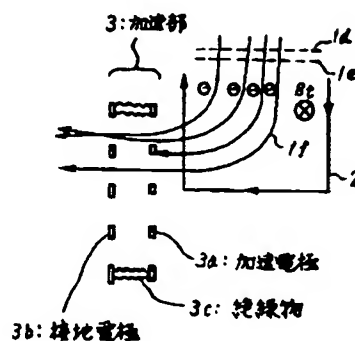
【図2】



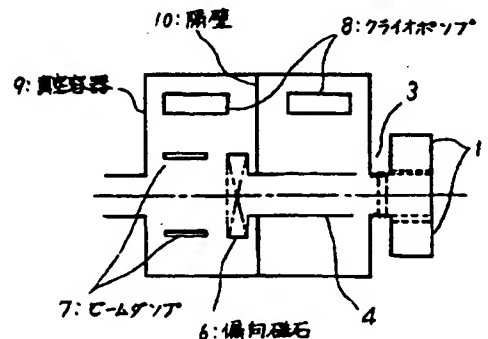
【図3】



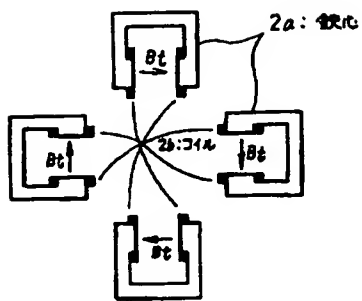
【図4】



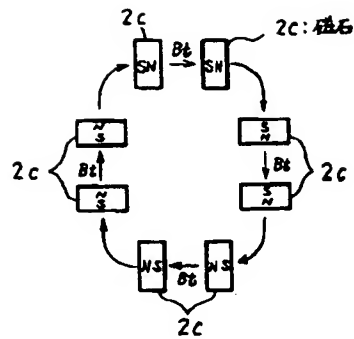
【図5】



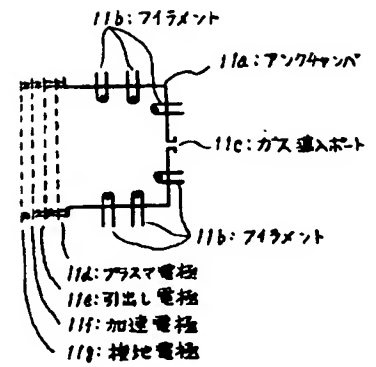
【図6】



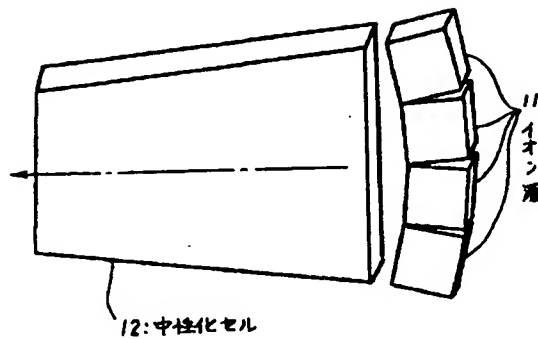
【図7】



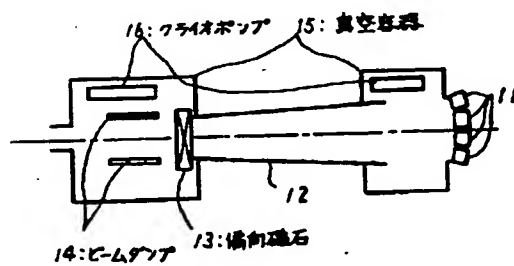
【図9】



【図8】



【図10】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**